

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 195 23 162 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
F 16 C 33/10
H 01 J 35/10

②1 Aktenzeichen: 195 23 162.7
②2 Anmeldetag: 26. 6. 95
④3 Offenlegungstag: 18. 1. 96

DE 195 23 162 A 1

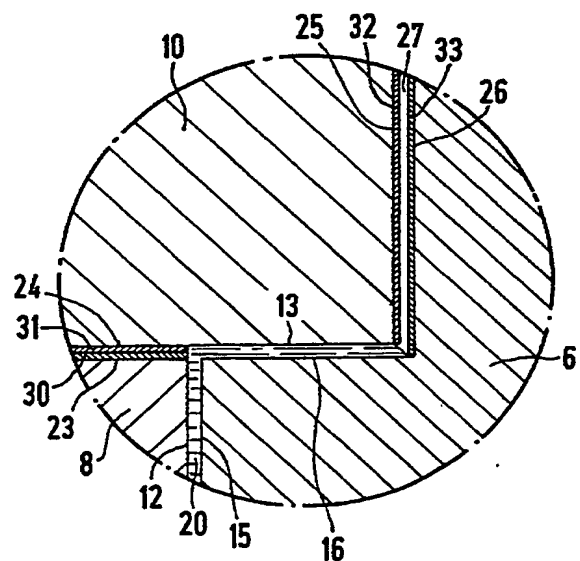
③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1
12.07.94 DE 44 24 508.4

⑦1 Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦2 Erfinder:
Fuchs, Manfred, Dipl.-Ing. (FH), 90427 Nürnberg, DE;
Hell, Erich, Dr., 91054 Erlangen, DE

⑤4 Gleitlagerteil für ein Flüssigmetallgleitlager mit einer an eine im Betrieb mit Flüssigmetall benetzte Lagerfläche angrenzenden Fläche

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Gleitlagerteil (6, 8, 9, 10) für ein Flüssigmetallgleitlager (7), welches Gleitlagerteil (6, 8, 9, 10) eine im Betrieb an eine mit Flüssigmetall (20) benetzte Lagerfläche (11 bis 16) angrenzende Fläche (21 bis 26) aufweist. Diese ist mit einer nach einem PVD-Verfahren aufgetragenen Schicht (28 bis 33) eines als Antibenetzungsmittel für das Flüssigmetall (20) wirksamen Materials, z. B. Aluminiumoxid (Al_2O_3) oder Titanoxid (TiO_2), versehen.



DE 195 23 162 A 1

Die Erfindung betrifft ein Gleitlagerteil für ein Flüssigmetallgleitlager, welches Gleitlagerteil eine im Betrieb an eine mit Flüssigmetall benetzte Lagerfläche angrenzende Fläche aufweist.

Flüssigmetallgleitlager werden beispielsweise bei Röntgenröhren zur Lagerung der Drehanode verwendet und sind dabei normalerweise im Inneren des Vakuumgehäuses der Röntgenröhre aufgenommen. Als Flüssigmetall finden in der Regel Gallium-, Indium- oder Zinn-Legierungen Verwendung, die bereits bei Raumtemperatur flüssig sind. Für ein gutes Funktionieren eines Flüssigmetallgleitlagers ist es wesentlich, daß die den Lagerspalt begrenzenden Lagerflächen gut mit dem Flüssigmetall benetzt sind. Damit besteht aber zugleich die Gefahr, daß Flüssigmetall aus dem Lagerspalt ausläuft.

Im Falle eines aus der EP 0 141 476 A1 bekannten Flüssigmetallgleitlagers für die Drehanode einer Röntgenröhre ist daher eine im Betrieb an eine mit Flüssigmetall benetzte Lagerfläche angrenzende Fläche mit einer Schicht aus "Titanoxid", das als Antibenetzungsmittel für das Flüssigmetall wirksam ist, versehen. Diese Schicht wird erzeugt, indem zunächst die zu beschichtende Fläche mit einer Lösung einer geeigneten metallorganischen Verbindung, z. B. Titanazetylazetonat in Isopropanol, versehen wird, beispielsweise durch Rollen, Pinseln oder Tauchen. Wenn das Lösungsmittel verdunstet, entsteht eine Schicht der metallorganischen Verbindung, die anschließend einer Temperaturbehandlung, z. B. Ausheizen bei 300° C an Luft, unterzogen wird. Dabei oxidiert die Schicht der metallorganischen Verbindung zum großen Teil und es entsteht eine fest haftende Schicht des entsprechenden Metalloxids.

Ein wesentlicher Nachteil derart erzeugter Schichten besteht darin, daß eine Benetzung des unter der Schicht liegenden Grundmaterials des Gleitlagerteils mit dem Flüssigmetall erst bei relativ großen Schichtdicken (ca. 500 nm) vermieden ist, da erst ab solchen Schichtdicken eine tatsächlich "dichte" Schicht vorliegt. Eine derart dicke Schicht kann aber nicht auf einmal erzeugt werden. Vielmehr muß die Metalloxidschicht aus vielen dünnen Einzelschichten aufgebaut werden, die jeweils in der zuvor beschriebenen Weise durch Aufbringen der Lösung der metallorganischen Verbindung, Verdunstung des Lösungsmittels und Ausheizen erzeugt werden. Ein Grund dafür, daß diese Vorgehensweise erforderlich ist, liegt darin, daß nur die Oxidation dünner Schichten metallorganischer Verbindungen möglich ist. Ein weiterer Grund ist, daß eine hochkonzentrierte Lösung der jeweiligen metallorganischen Verbindung beim Verdunsten des Lösungsmittels keinen gleichmäßigen Film bilden, sondern zur Krustenbildung neigen würde, mit der Folge einer schlechten Haftung der entstehenden Schicht und einer ungleichmäßigen Schichtdicke. Es können also nur relativ niedrig konzentrierte Lösungen verwendet werden. Es kommt hinzu, daß sich infolge der Notwendigkeit, die Metalloxidschicht aus vielen Einzelschichten aufbauen zu müssen, die sich ergebende Gesamtschichtdicke nur schwer steuern läßt, so daß es zu Toleranzproblemen bei der Dimensionierung des Lagers, insbesondere der Weite des Lagerspaltes, kommen kann.

Ein weiteres Problem stellt die Stöchiometrie von nach dem beschriebenen Verfahren hergestellten Metalloxidschichten dar. Da die Oxidation der metallorganischen Schichten von der Oberfläche her erfolgt, ver-

bleibt ein erheblicher Anteil der jeweiligen metallorganischen Verbindung unoxidiert in der Schicht. Dies macht sich dadurch bemerkbar, daß beim Glühen der Lagerteile in wasserstoffhaltiger Atmosphäre, dies ist insbesondere bei der Verwendung von Molybdän als Grundmaterial des Gleitlagerteiles erforderlich, eine Reduktion der metallorganischen Verbindung zu dem in ihr enthaltenen Metall und eine "Verkokung" der organischen Reste stattfinden. Bei einem sehr hohen Anteil des Metalls (in metallischer Form) in der Schicht, ist deren antibenetzende Wirkung vor allem bei höheren Temperaturen, wie sie in Röntgenröhren auftreten, aufgehoben. Es kommt hinzu, daß die "verkokten" organischen Reste der metallorganischen Verbindung einen hohen Dampfdruck im Vakuum haben, so daß vor allem bei hohen Betriebstemperaturen ein insbesondere im Falle von Röntgenröhren schädliches Austreten von Gasen aus der Metalloxidschicht (sog. Ausgasen) stattfindet.

Ein Flüssigmetallgleitlager, das ein Gleitlagerteil aufweist, dessen im Betrieb mit Flüssigmetall benetzte Lagerfläche an eine Fläche angrenzt, die mit einem als Antibenetzungsmittel für das Flüssigmetall wirksamen Material beschichtet ist, ist auch in der DE 38 42 034 A1 beschrieben. Als Antibenetzungsmittel ist Titanoxid- bzw. Siliziumoxid-Carbid vorgesehen.

Aus der DE 28 52 908 A1 ist es bekannt, daß eine Metalloxidschicht von Flüssigmetall nur mäßig benetzt wird, und daß es daher wenig sinnvoll ist, Lagerflächen, die im Betrieb eines Flüssigmetallgleitlagers von Flüssigmetall benetzt sein sollen, mit einem Metalloxid zu beschichten.

Weiter ist es aus der EP 0 479 197 A1 bekannt, die im Betrieb mit Flüssigmetall benetzte Lagerfläche eines Gleitlagerteils mit einer gut benetzbaren Keramikschicht zu versehen, die nach einem PVD-Verfahren aufgebracht werden kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Gleitlagerteil der eingangs genannten Art mit einer Schicht eines als Antibenetzungsmittel wirksamen Materials auf der an die Lagerfläche angrenzenden Fläche so auszubilden, daß es einfach und kostengünstig herstellbar ist, bei bereits geringen Schichtdicken eine Benetzung des Grundwerkstoffes des Gleitlagerteils mit dem Flüssigmetall ausgeschlossen ist, die Schicht eine gleichmäßige, definierte Dicke aufweist, eine gewünschte Stöchiometrie des Materials der Schicht gut eingehalten werden kann, und die Gefahr des Ausgasens verringert ist.

Nach der Erfindung wird diese Aufgabe gelöst durch ein Gleitlagerteil für ein Flüssigmetallgleitlager, welches Gleitlagerteil eine im Betrieb an eine mit Flüssigmetall benetzte Lagerfläche angrenzende Fläche aufweist, die mit einer nach einem PVD-Verfahren (PVD = Physical Vapour Deposition, d. h. physikalische Schichtabscheidung unter Vakuum) aufgetragenen Schicht eines als Antibenetzungsmittel wirksamen Materials versehen ist. Da die Schicht nach einem PVD-Verfahren hergestellt ist, hierzu zählen insbesondere das Aufdampfen im Hochvakuum und das sogenannte Sputtern (Kathodenzerstäuben), weist die Schicht eine konstante definierte Dicke auf. Außerdem reicht bereits eine geringe Schichtdicke von ca. 100 nm aus, um eine Benetzung des Grundmaterials des Lagerteiles mit dem Flüssigmetall zu verhindern. Andererseits können Schichtdicken bis zu ca. 1000 nm in einem Arbeitsgang erzeugt werden, so daß die Schicht und damit das Gleitlagerteil einfach und kostengünstig hergestellt werden können. Infolge der Herstellung der Schicht nach einem PVD-

Verfahren lassen sich, falls die Schicht aus einer Legierung oder einer Verbindung besteht, die jeweils gewünschten stöchiometrischen Verhältnisse genau einhalten. Außerdem ist die Gefahr des "Ausgasens" der Schicht gering.

Der Begriff "angrenzend" soll übrigens nicht so verstanden werden, daß die mit dem Antibenetzungsmittel beschichtete Fläche notwendigerweise unmittelbar an eine Lagerfläche angrenzt. Vielmehr kann zwischen beiden ein Zwischenraum bzw. Abstand vorhanden sein.

Als Antibenetzungsmittel ist gemäß einer Variante der Erfindung ein Metalloxid, insbesondere Aluminiumoxid oder Titanoxid, vorgesehen.

Als Antibenetzungsmittel eignet sich aber auch Kohlenstoff, insbesondere wenn er zumindest vor der Beschichtung als Glaskohlenstoff vorliegt. Glaskohlenstoff ist unter der Bezeichnung "Sigradur" kommerziell erhältlich. Bereits bei sehr geringen Schichtdicken ($< 80 \text{ nm}$) sind die Schichten bereits so kompakt und undurchlässig, daß eine Benetzung des Grundwerkstoffes des Gleitlagerteiles ausgeschlossen ist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den beigefügten Zeichnungen dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Drehanodenröntgenröhre mit einem aus erfindungsgemäßen Gleitlagerteilen zusammengesetzten Flüssigmetallgleitlager für die Drehanode in teilweise geschnittener Darstellung, und

Fig. 2 und 3 in vergrößerter Darstellung die Einzelheiten II und III gemäß Fig. 1.

In der Fig. 1 ist eine Drehanoden-Röntgenröhre dargestellt, die eine Drehanode 1 aufweist, die in einem Vakuumkolben 2 untergebracht ist. Der Vakuumkolben 2 enthält außerdem noch in an sich bekannter Weise eine Kathode 3, die in einem Kathodenbecher 4 eine in Fig. 1 nicht sichtbare Glühwendel enthält.

Die Drehanode 1 weist einen Anodenteller 5 auf, der an dem einen Ende einer Lagerungswelle 6 fest angebracht ist. Um die drehbare Lagerung der Drehanode 1 zu gewährleisten, ist ein insgesamt mit 7 bezeichnetes Flüssigmetallgleitlager vorgesehen, das aus mehreren Gleitlagerteilen zusammengesetzt ist, von denen eines die Lagerungswelle 6 ist. Als weitere Gleitlagerteile sind ein Rohrteil 8, ein Boden 9 und ein Deckel 10 vorgesehen.

Das Rohrteil 8, der Boden 9 und der mit einer Bohrung versehene Deckel 10 sind derart miteinander verschraubt (es sind nur die Mittellinien einiger Schrauben dargestellt), daß das verdickte Ende der sich durch die Bohrung des Deckels 10 erstreckenden Lagerungswelle 6 in der Bohrung des Rohrteiles 8 aufgenommen ist. Dabei bilden die plane Innenseite des Bodens 10, die hohlzylindrische Bohrungswandung des Rohrteiles 8 und die kreisringförmige plane Innenseite des Deckels 10 erste Lagerungsflächen 11, 12 und 13. Die am anderen Ende der Lagerungswelle 6 vorgesehene plane kreisförmige Stirnfläche, die zylindrische Mantelfläche des verdickten Ansatzes der Lagerungswelle 6 und die kreisringförmige ebene Stirnfläche des zu dem verdickten Ansatz überleitenden Absatzes der Lagerungswelle 6 bilden zweite Lagerungsflächen 14, 15 und 16.

Zwischen den Lagerflächen 11 bis 13 einerseits und den Lagerflächen 14 bis 16 andererseits befindet sich ein in Fig. 1 nicht sichtbarer, mit Flüssigmetall gefüllter Lagerspalt.

Um die Drehanode 1 in Rotation versetzen zu können, ist ein Elektromotor vorgesehen, der als Rotor 17 ein aus einem elektrisch leitenden Werkstoff gebildetes

topfförmiges Bauteil aufweist, das das mit dem Deckel 10 versehene Ende des Rohrteiles 8 übergreift. Der schematisch angedeutete Stator 18 ist im Bereich des Rotors 17 auf die Außenwand des Vakuumkolbens aufgesetzt und bildet mit dem Rotor 17 einen elektrischen Kurzschlußläufermotor, der bei Versorgung mit dem entsprechenden Strom die Drehanode 1 rotieren läßt.

Die Gleitlagerteile, also die Lagerungswelle 6, das Rohrteil 8, der Boden 9 und der Deckel 10 sind aus einem Material der Gruppe Molybdän, Wolfram, Tantal, Rhenium, einer wenigstens eines dieser Metalle enthaltenden Legierung, Edelstahl, Keramik gebildet. Vorzugsweise sind die Gleitlagerteile aus Molybdän oder einer molybdänhaltigen Legierung gebildet, und zwar im Hinblick auf die Vakuumtauglichkeit dieser Materialien (Grundwerkstoffe).

Alle Flächen 21 und 22 bzw. 23 und 24 der Gleitlagerteile 8, 9 und 10, die sich ansonsten direkt berühren würden, sind mit einer Schicht 28 und 29 bzw. 30 und 31 eines als Antibenetzungsmittel für das Flüssigmetall 20 wirksamen Materials versehen. Es wird so vermieden, daß Flüssigmetall 20 durch die zwischen den Gleitlagerteilen 8, 9 und 10 im Bereich ihrer Flächen 21 bis 24 vorhandene Kapillarspalte austritt. Unter Umständen genügt es auch in in Fig. 2 nicht dargestellter Weise, nur jeweils eine der Flächen 21 oder 22 bzw. 23 oder 24 mit einer Schicht eines als Antibenetzungsmittel für das Flüssigmetall 20 wirksamen Materials zu versehen.

Um den Austritt von Flüssigmetall 20 aus dem Lagerspalt zu erschweren, sind die an die im Betrieb des Flüssigmetallgleitlagers 7 mit Flüssigmetall 20 benetzten Lagerflächen 13 und 16 angrenzenden Flächen 25 und 26 des Deckels 10 und der Lagerungswelle 6 jeweils mit einer Schicht 32 bzw. 33 eines als Antibenetzungsmittel für das Flüssigmetall 20 wirksamen Materials versehen.

Es ist dann in der aus der Fig. 3 ersichtlichen Weise ein Austreten des Flüssigmetalls 20 aus dem Lagerspalt und ein Eintreten in den zwischen den Flächen 25 und 26 befindlichen Spalt 27 erschwert, da das Flüssigmetall 20 die Schichten 32 und 33 nicht benetzen kann.

Als Material für die Schichten 28 bis 33 ist ein Metalloxid oder Kohlenstoff vorgesehen.

Wenn wie im vorliegenden Fall die Gleitlagerteile aus Molybdän bestehen, eignet sich als Material für die Schichten 28 bis 33 insbesondere Aluminiumoxid (Al_2O_3). Bei Verwendung dieses Materials werden die Schichten 28 bis 33 dadurch erzeugt, daß im Hochvakuum (Restgasdruck ca. $2 \cdot 10^{-5} \text{ mbar}$) Aluminiumoxid-Granulat in einem Kohlenstofftiegel mit einer Elektronenstrahlquelle eingeschmolzen und zum Verdampfen gebracht wird. Die korrekte Stöchiometrie der auf den Flächen 21 bis 26 entstehenden Schichten wird dadurch gewährleistet, daß eine Wachstumsrate der Schichtdicke in der Größenordnung von $1,0 \text{ nm/s}$ eingehalten wird. Bei geringeren Raten des Schichtdickenwachstums tritt eine Disproportionierung ein, durch die neben dem an sich gewünschten Aluminiumoxid auch metallisches Aluminium entsteht, das sich von Flüssigmetall benetzen läßt und sich in Flüssigmetall löst. Eventuell vorhandenes metallisches Aluminium kann durch Ausheizen der Schichten 28 bis 33 bei einer Temperatur von ca. 400°C in einer sauerstoffhaltigen Atmosphäre oxidiert werden. Die Bildung metallischen Aluminiums kann von Anfang an vermieden werden, indem beim Sputtern Sauerstoff als Reaktivgas eingesetzt wird (Druck ca. $1 \cdot 10^{-4} \text{ mbar}$). Die für eine korrekte Stöchiometrie erforderliche Rate des Schichtdickenwachstums kann in an sich bekannter Weise durch Regelung

der Rate des Schichtdickenwachstums unter Zuhilfenahme eines der Messung der Schichtdicke dienenden Schwingquarzes gewährleistet werden. Zur Vorbereitung auf die Beschichtung sollten die zu beschichtenden Oberflächen im Hochvakuum oder in wasserstoffhaltiger Atmosphäre ausgeheizt werden.

Die erforderliche Mindestdicke der Schichten 28 bis 33 liegt bei 100 nm, da sich ab dieser Schichtdicke eine zusammenhängende Aluminiumoxidschicht bildet. Bis zur Schichtdicke in der Größenordnung von 1000 nm haften die Aluminiumoxidschichten sehr gut auf Molybdänflächen, wenn diese zuvor in der beschriebenen Weise vorbereitet wurden. Die Schichten sind in einem einzigen Arbeitsgang bzw. Beschichtungsvorgang hergestellt, da auf diese Weise Schichtdicken bis ca. 1000 nm erzeugt werden können.

Da die Bedampfung mit Aluminiumoxid bei einem geringen Restgasdruck erfolgt, enthalten die Schichten 28 bis 33 praktisch keine gasförmigen Verunreinigungen, die bei höheren Betriebstemperaturen ausgasen könnten.

Es besteht übrigens auch die Möglichkeit, die Dicken der Schichten 28 bis 33 unter Berücksichtigung der Herstellungstoleranzen der entsprechenden Gleitlagerteile derart zu wählen, daß sich für den Betrieb des Flüssigmetallgleitlagers 7 besonders vorteilhafte Spaltweiten zwischen den Lagerflächen 11 und 14, 13 und 16 sowie den Flächen 25 und 26 ergeben.

Im einzelnen kann bei den oben genannten Schichtdickenbereichen der Durchmesser der Flächen 25 und 26 um 1,8 µm variiert werden. Der Abstand der Lagerungsflächen 11 und 14 bzw. 13 und 16 voneinander, kann jeweils um 1,8 µm variiert werden.

Wenn als Material für die Schichten 28 bis 33 Kohlenstoff Verwendung findet, sollte er zumindest vor der Beschichtung als Glaskohlenstoff (Sigradur) vorliegen. Er wird im Hochvakuum durch Verdampfen mittels einer Elektronenstrahlquelle auf die Flächen 21 und 26 aufgebracht. Die so erhaltenen Schichten 28 bis 33 sind bereits bei sehr geringen Schichtdicken (< 80 nm) so kompakt und undurchlässig, daß eine Benetzung des Grundwerkstoffes des Deckels 10 ausgeschlossen ist. Mittels Masken werden die Durchmesser bzw. Abstände zwischen den einzelnen Schichten 28 bis 33 vorgegeben.

Die Lagerflächen 11 bis 16 können übrigens in an sich bekannter, in den Figuren nicht dargestellter Weise mit insbesondere spiralförmigen Nuten versehen sein, die dazu dienen, das Flüssigmetall 20 am Austreten aus dem Lagerspalt zu hindern.

Im Falle des beschriebenen Ausführungsbeispiels grenzen die Lagerflächen 11 bis 16 jeweils unmittelbar an wenigstens eine andere Lagerfläche an (z. B. grenzt die Lagerfläche 15 unmittelbar an die Lagerflächen 14 und 16 an) bzw. die Flächen 25 und 26 jeweils unmittelbar an eine Lagerfläche (nämlich die Lagerflächen 13 bzw. 16) an. Dies muß nicht notwendigerweise so sein. Es können vielmehr auch Zwischenräume bzw. Abstände vorhanden sein.

Das Rohrteil 8 kann in nicht dargestellter Weise aus mehreren Rohrabschnitten zusammengesetzt sein, wobei wenigstens eine der sich ansonsten direkt berührenden Flächen zweier benachbarter Rohrabschnitte mit einer Schicht eines als Antibenetzungsmittel für das Flüssigmetall wirksamen Materials versehen ist.

Patentansprüche

1. Gleitlagerteil (6, 8, 9, 10) für ein Flüssigmetallgleitlager (7), welches Gleitlagerteil (6, 8, 9, 10) eine im Betrieb an eine mit Flüssigmetall (20) benetzte Lagerfläche (11 bis 16) angrenzende Fläche (21 bis 26) aufweist, die mit einer nach einem PVD-Verfahren aufgetragenen Schicht (28 bis 33) eines als Antibenetzungsmittel für das Flüssigmetall (20) wirksamen Materials versehen ist.
2. Gleitlagerteil nach Anspruch 1, bei dem die Schicht (28 bis 33) des als Antibenetzungsmittel wirksamen Materials in einem einzigen Beschichtungsvorgang auf die Fläche (21 bis 26) aufgebracht ist.
3. Gleitlagerteil nach Anspruch 1 oder 2, bei dem als Antibenetzungsmittel wirksames Material ein Metalloxid vorgesehen ist.
4. Gleitlagerteil nach Anspruch 3, bei dem als Metalloxid Aluminiumoxid (Al_2O_3) oder Titanoxid (TiO_2) vorgesehen ist.
5. Gleitlagerteil nach Anspruch 1 oder 2, bei dem als Antibenetzungsmittel wirksames Material Kohlenstoff vorgesehen ist.
6. Gleitlagerteil nach Anspruch 5, bei dem der Kohlenstoff zumindest vor der Beschichtung als Glaskohlenstoff vorliegt.
7. Drehanoden-Röntgenröhre mit einem zur Lagerung der Drehanode (1) vorgesehenen Flüssigmetallgleitlager (7), welches wenigstens ein Gleitlagerteil (6, 8, 9, 10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 enthält.
8. Verwendung eines Gleitlagerteiles (6, 8, 9, 10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 in einem Flüssigmetallgleitlager (7) zur Lagerung der Drehanode (1) einer Drehanoden-Röntgenröhre.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

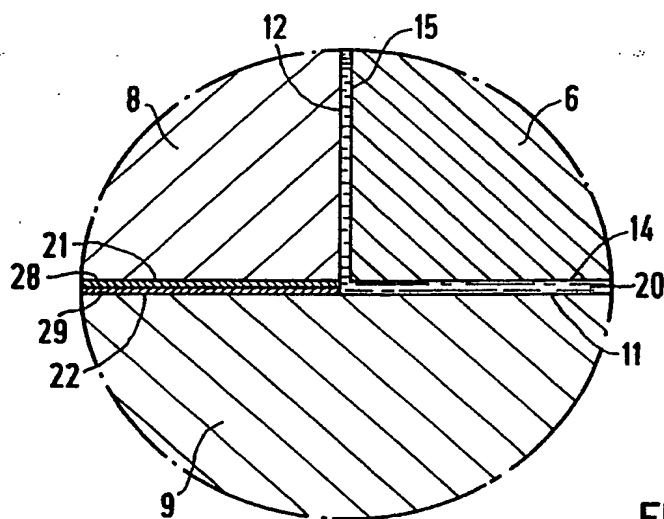


FIG 2

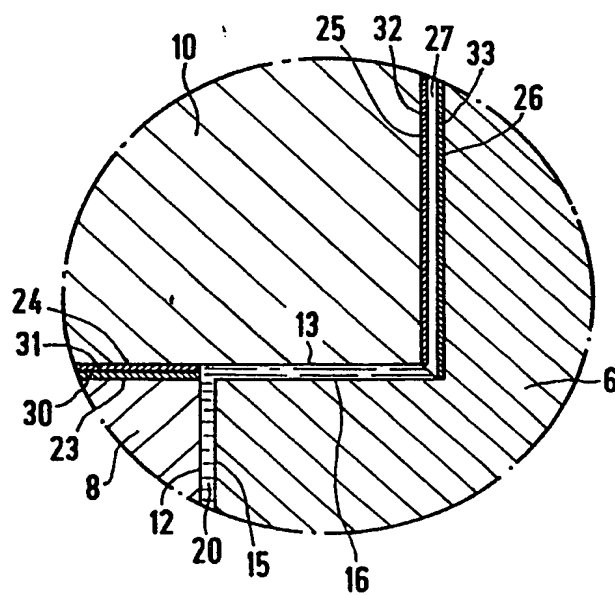


FIG 3



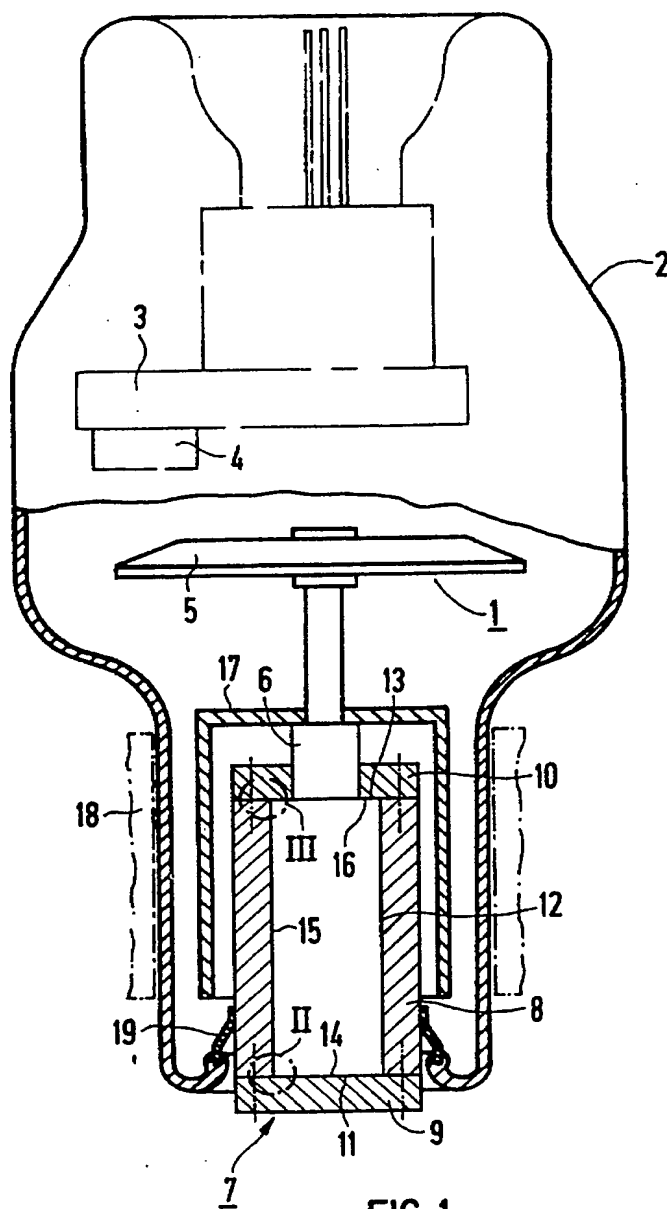


FIG 1

POWERED BY **Dialog**

Slide bearing part for liquid metal slide bearing used in rotary anode X-ray tube - in which face is provided with layer of material by PVD-process which acts as anti-wetting medium for liquid

Patent Assignee: SIEMENS AG

Inventors: FUCHS M; HELL E

Patent Family

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
DE 19523162	A1	19960118	DE 1023162	A	19950626	199608	B
JP 8055595	A	19960227	JP 95170042	A	19950705	199618	

Priority Applications (Number Kind Date): DE 4424508 A (19940712)

Patent Details

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
DE 19523162	A1		6	F16C-033/10	
JP 8055595	A		5	H01J-035/10	

Abstract:

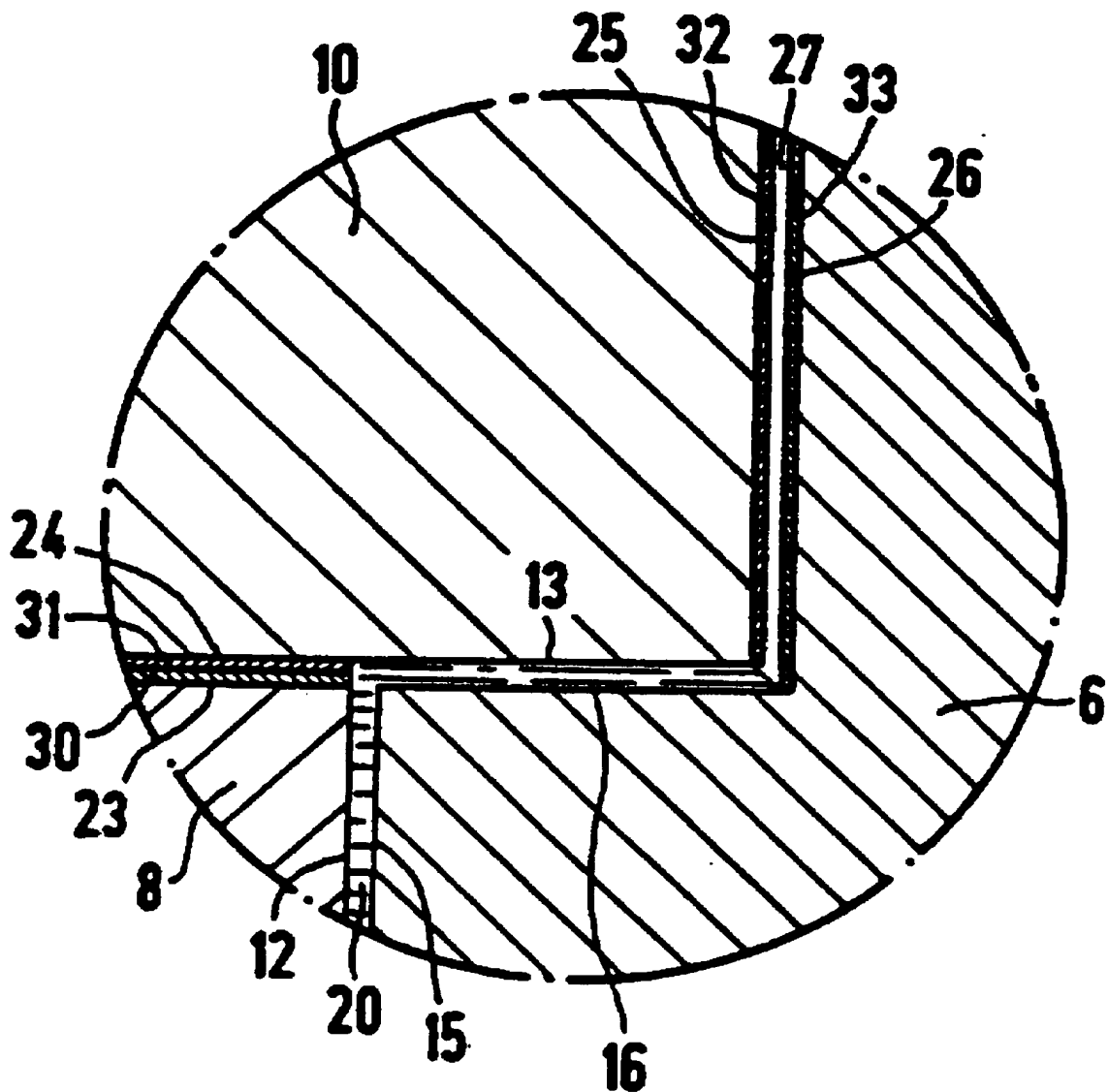
DE 19523162 A

The slide bearing part has a face (23 to 26) which adjoins a bearing face (12, 13, 15, 16) which is wetted by the liquid metal (20) in operation. The face is provided with a layer (31 to 33) of a material by a PVD-process, which acts as an anti-wetting medium for the liquid metal.

In one embodiment the layer of the material which acts as an anti-wetting medium is formed on the face in a single coating operation. In another embodiment the material is a metal oxide. This may be aluminium oxide or titanium oxide.

ADVANTAGE - Is simple and economical to manufacture.

Dwg.3/3



Derwent World Patents Index
© 2004 Derwent Information Ltd. All rights reserved.
Dialog® File Number 351 Accession Number 10572848